

## PENGUNAAN SUSU KAPUR DARI LIMBAH GAS ACETYLEN SEBAGAI PENJERNIH NIRA MENTAH

**Sri Risnojatingsih**

Progdi Teknik Kimia FTI-UPNV Jatim

### ABSTRACT

Acetylen gas plant wastes were analyzed to determine the components contained therein. Calcium oxide is the largest component (54.20%). CaO is separated from all impurities with the addition of water. While the solution is obtained from sugar cane juice are milled.

Working variables consist of:

Unknowns remain, namely: type of solid waste: waste gas Acetylen; Comparison of solid waste and water: 1 (kg): 3 (lt); sap concentrations: 2 liters of 4 kg of sugar cane juice; sap Volume: 150 ml; and heating temperature II:  $105 \pm 1^\circ\text{C}$

Changes among other variables; Volume lime milk (ml): 3, 6, 9, 12, 15; Temperature warming I ( $^\circ\text{C}$ ): 70, 75, 80, 85, 90, 95.

The results can be concluded that the best conditions obtained in the purification of raw juice with milk of lime from waste gases at temperatures Acetylen is preheated  $85^\circ\text{C}$  and the addition of lime milk as much as 6 ml.

### PENDAHULUAN

Dampak negatif timbul sebagai akibat dari pembuangan limbah secara langsung tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Dengan adanya Undang-undang tentang lingkungan hidup, maka setiap industri diharuskan untuk mengolah sendiri limbahnya sampai memenuhi syarat untuk dibuang ke badan air agar tidak mencemari lingkungan.

Salah satu industri yang menghasilkan limbah cukup besar adalah Pabrik Gas Acetylen. Gas Acetylen dibuat dengan mereaksikan Calsium Carbida dan air. Dari proses ini selain diperoleh Gas Acetylen juga didapat buangan lumpur yang cukup besar jumlahnya. Setelah dianalisa ternyata lumpur tersebut mengandung Calsium Oksida dan beberapa zat lain.

Dalam proses penjernihan nira mentah digunakan Ca,  $(\text{OH})_2$  yang dibuat dengan jalan mereaksikan CaO dan air, sedangkan pada limbah gas acetylen terdapat banyak CaO, sehingga dapat dibuat susu kapur, yang kemudian digunakan untuk penjernihan nira mentah setelah terlebih dahulu diambil semua impurities yang terkandung didalamnya.

Penjernihan nira mentah pada pabrik gula dilakukan dengan membakar Calsium Carbonat sehingga terbentuk Calsium Oksida dan gas Carbondioksida. Selanjutnya Calsium Oksida direaksikan dengan air sehingga membentuk susu kapur Calsium Hidroksida.

Dengan adanya jumlah CaO yang cukup besar yang terdapat dalam limbah gas acetylen, diharapkan dari limbah tersebut dapat dipergunakan dalam penyediaan susu kapur sebagai penjernihan nira mentah.

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan limbah pabrik gas acetylen yang diolah terlebih dahulu menjadi susu kapur sebagai penjernihan nira mentah, dengan maksud menghemat energi panas yang dibutuhkan untuk membuat Calsium Oksida dari pembakaran Calsium Carbonat.

Manfaat penelitian ini adalah mengurangi pencemaran yang diakibatkan oleh limbah pabrik gas acetylen dan menaikkan nilai tambah limbah industri gas acetylen.

### Tinjauan Pustaka

Pada proses pembuatan gula, tebu digiling dengan maksud untuk memisahkan nira dari ampas. Nira ini dijernihkan dengan

susu kapur  $\text{Ca(OH)}_2$ . Yang harus diperhatikan supaya Sacharosa dalam nira tidak rusak, yaitu dengan jalan mengatur pH, waktu, dan temperatur nira.

Nira dalam gilingan mempunyai pH 5,5 – 5,6 (suasana asam). Dalam suasana asam, sucrosa bersifat labil dan selama proses pembuatan gula digunakan panas, maka memungkinkan terjadi kerusakan gula untuk mengurangi terurainya sucrose yang terdapat dalam nira, maka larutan nira harus dalam suasana netral sampai basa. Untuk membuat suasana tersebut, digunakan susu kapur /  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan kepekatan tertentu. Penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  ini dimaksudkan agar nira bereaksi dan segera membentuk gumpalan-gumpalan, kemudian gumpalan-gumpalan tersebut akan mengendap, sedangkan dibagian atasnya terdapat nira yang sudah bersih dan jernih.

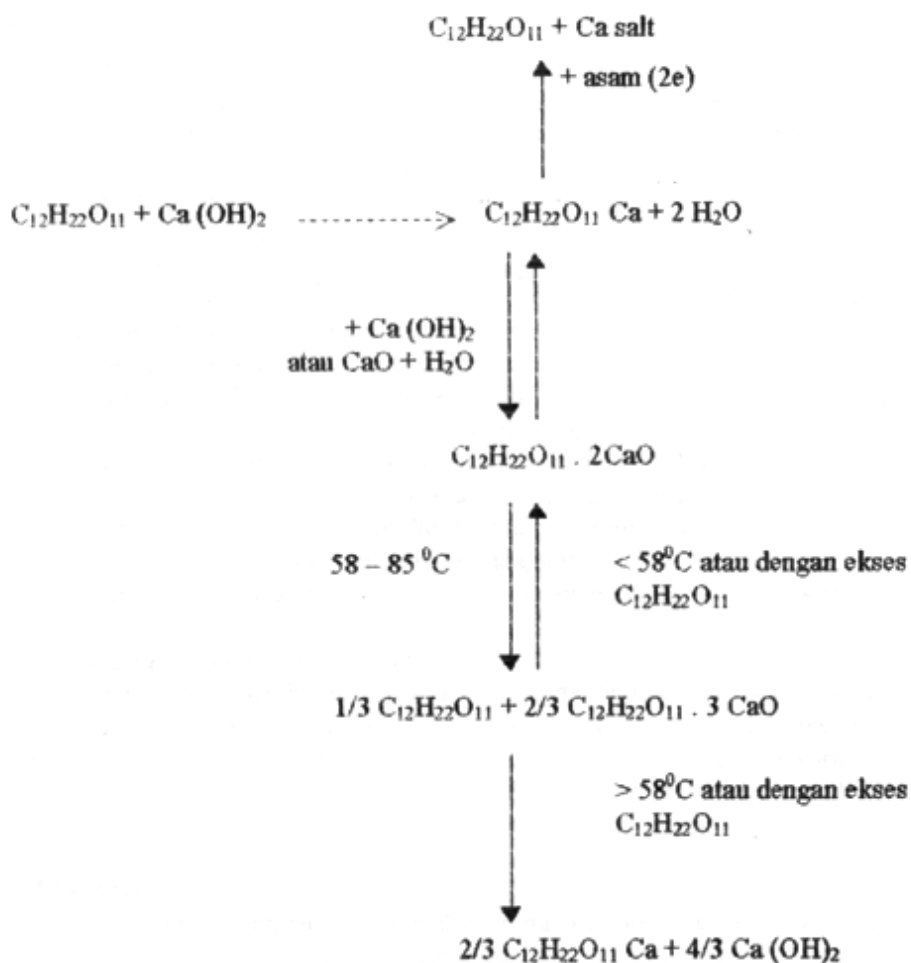
Pembuatan gumpalan akan bertambah cepat bila selama penggumpalan dibantu dengan panas, artinya nira dipanaskan terlebih dahulu sampai suhu tertentu.

Adapun tujuan dari pemurnian nira adalah :

- Membuang sebanyak-banyaknya zat yang bukan gula.
- Mengusahakan agar kerusakan dan terurainya gula sekecil-kecilnya
- Menghilangkan kotoran yang ada, yang menyebabkan nira menjadi keruh. Mengkoagulasi zat-zat koloidal yang mempersulit penyaringan

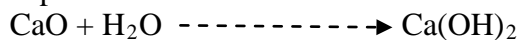
### Waktu Reaksi

Waktu reaksi yang diperlukan dalam penjernihan nira mentah ini berkisar antara 10-15 menit, Susu kapur larut dalam larutan nira membentuk Calsium sacharat dengan mekanisme sebagai berikut :



### Pemisahan CaO didalam limbah

Dari semua impuritis limbah yang telah diuraikan diatas, maka semua impuritis tersebut tidak akan larut bila direaksikan dengan air, kecuali MgO yang sangat sedikit larut dalam air. Tetapi kelarutannya sangat kecil sehingga dapat ditolerir sebagai penjernih nira mentah. Dengan kata lain semua impuritis tersebut tidak menjadi masalah. Sehingga pemisahan CaO dari semua impuritisnya dapat dilakukan dengan jalan menambahkan air kedalam limbah tersebut dan hasilnya adalah susu kapur.



Larutan susu kapur disaring, dan diambil filtratnya. Filtrat inilah yang digunakan untuk memurnikan nira.

### Proses Defekasi

Dalam penelitian ini digunakan cara defekasi panas untuk penjernihan nira mentah dengan alasan bahwa proses defekasi panas mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan proses defekasi dingin, yaitu :

- Pengendapan yang cepat dengan adanya panas
- Titik kekeruhan yang baik
- Warna yang baik

Klarifikasi dengan menggunakan panas dan susu kapur disebut juga proses defekasi sederhana. Untuk menetralkan asam organik yang terdapat dalam nira dipergunakan susu kapur dalam jumlah tertentu dan pemanasan awal pada 75-90°C. Susu kapur dalam jumlah yang cukup untuk menetralkan asam organik yang ada dalam nira bila temperatur sudah mencapai suhu 75-90°C.

Nira yang telah dikenakan proses panas dan penambahan susu kapur akan

membentuk presipitat yang berat dari komposisi yang kompleks. Presipitat mengandung garam lime yang tak larut, albumin yang terkoagulasi, dan berbagai campuran lemak, wax, dan gum yang terendapkan.

Pemisahan presipitat dari nira digunakan cara pengendapan dan dekantasi.

### Kontrol penambahan susu kapur

Penambahan susu kapur yang tepat akan mendapatkan klarifikasi yang baik. Bila terlalu sedikit, maka pengendapannya sedikit dan nira masih keruh. Sedangkan bila terlalu banyak menghasilkan nira yang berwarna gelap, menambah substansi getah yang mengurangi mutu dan meningkatkan abu karena garam lime yang tidak terurai, serta output molasses menjadi tinggi.

### pH kontrol

Perlu diingat bahwa pH yang diukur pada temperatur ruangan tidak sama dengan pH yang diukur pada temperatur operasi. pH optimum yang dipunyai nira bergantung pada berbagai kondisi dan lokasi pabrik, jenis tebu, kapasitas, dan kondisi-kondisi lain.

Umumnya jumlah susu kapur minimum supaya didapat nira yang jernih pada pH sekitar 7-8.

pH yang melebihi 8,5 harus dihindari karena akan mengakibatkan pengurangan kadar gula.

### METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan limbah pabrik gas acetylen yang diolah terlebih dahulu menjadi susu kapur sebagai penjernih nira mentah, dengan maksud menghemat energi panas yang dibutuhkan untuk membuat Calsium Oksida dari

pembakaran Calsium Carbonat.

Bahan yang digunakan adalah Limbah pabrik gas Acetylen, nira tebu, aquadest HCl 0,5 N, Indikator mo, Indikator pp, Na. Borax

Alat – alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah Mesin penggiling tebu, Turbidity Nephelometer, Automatic pH control, Hand Refractometer type N<sub>1</sub>, Kompor listrik, Thermometer, buret, statif, clamp, pengaduk, bekker glass, corong, gelas arloji, erlenmeyer, gelas ukur.

Peubah-peubah yang digunakan terdiri dari:

a. Peubah tetap.

- Jenis limbah padat
- Perbandingan limbah : air
- Kepekatan nira
- Volume nira
- Suhu pemanasan II

b. Peubah berubah.

- Volume susu kapur (ml)
- Suhu pemanasan II ( °C)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh volume penambahan susu kapur pada penjernihan nira mentah

Pengaruh volume penambahan susu kapur baik dari limbah gas Acetylen maupun dari kapur tohor, menunjukkau bahwa apabila penambahan volume susu kapur semakin bertambah, maka angka kekeruhannya. (FTU) akan semakin turun. Tetapi apabila penambahan volume susu kapur sudah terlalu banyak maka angka kekeruhan akan naik kembali. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya getah (senyawa calsium organik terlarut) dalam larutan nira dan meningkatnya abu karena garam lime (garam Ca).

Untuk susu kapur dari limbah gas Acetylen, pada penambahan volume susu kapur sebanyak 3, 6, 9, dan 12 ml menghasilkan nira yang semakin bersih atau dengan kata lain angka kekeruhannya semakin baik Tetapi pada penambahan volume susu kapur sebanyak 9 ml dan 12 ml, persentase kehilangan sucrosenya cukup besar, sedangkan pada penambahan volume susu kapur sebanyak 3 ml, angka kekeruhannya masih jelek walaupun persentase kehilangan sucrosenya kecil dan pada penambahan volume susu kapur sebanyak 15 ml, persentase

kehilangan Acetylen hilang besar dan angka kekeruhannya jelek.

1 (kg ke Baku) dan 2 lt nira pada penambahan volume susu kapur

150 ml dari limbah gas Acetylen yang

105<sup>0</sup> C sebanyak 6 ml, sebab persentase kehilangan sucrosenya

3, 6, 9, dan 15 begitu besar dan angka

70, 75, 80, 85, 90, 95 baik.

### 2. Pengaruh pemanasan awal pada penjernihan nira mentah

Hubungan Suhu pemanasan awal dan angka kekeruhan dalam larutan nira menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan awal, angka kekeruhan (FTU) akan semakin turun. tetapi apabila suhu pemanasan awal sudah terlampau akan mengakibatkan kelarutan susu kapur dalam nira semakin menurun. Dari sumber dikatakan bahwa pada suhu 80°C, sebanyak 0,25 – 0,30% susu kapur tidak larut dalam larutan nira, sehingga angka kekeruhannya meningkat. Hal ini terjadi baik pada penambahan susu kapur dari limbah gas Acetylen maupun susu kapur dari kapur tohor.

### 3. Perbandingan antara penambahan volume susu kapur dari limbah gas acetylen dan susu kapur dari kapur tohor.

Pada berbagai jumlah penambahan volume susu kapur (3, 6, 9, dan 12 ml) dan berbagai suhu pemanasan awal (70, 75, 80, 85, dan 90°C) umumnya terlihat bahwa persentase kehilangan sucrose pada nira yang dijernihkan dengan susu kapur dari limbah gas Acetylen lebih sedikit dibanding dengan persentase kehilangan sucrose yang dijernihkan dengan kapur tohor. Tetapi angka kekeruhan dari nira yang ditambah dengan susu kapur dari limbah gas Acetylen sedikit lebih besar daripada nira yang dijernihkan dengan susu kapur dari kapur tohor. Hal ini disebabkan oleh kadar susu kapur dari limbah gas Acetylen lebih kecil (Normalitas = 1,418475 grek/l), sehingga kelarutan susu kapur (dari limbah gas Acetylen) dalam nira relatif lebih kecil, yang menyebabkan titik kekeruhannya sedikit lebih jelek, walaupun persentase kehilangan sucrosenya kecil.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa diperoleh kondisi yang terbaik pada penjernihan nira mentah dengan menggunakan susu kapur dari limbah gas Acetylen adalah pada suhu pemanasan awal 85°C dan penambahan susu kapur sebanyak 6 ml.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, 1983, "Pengantar Konsep Standar Kapur untuk industri Gula Pasir", Surabaya
- .Biro Bina Kependudukan dan Lingkungan Hidup, 1990, "Beku Cara Uji Air dan Limbali di Jawa Timur", Surabaya.
- Chen, James C.P., "Cane Sugar Handbook", eleventh edition, A Wiley Interscience Publication, New York.
- Hewley; Gessner G, 1987, "The Condensed Chemical Dictionary", nineth edition, Van Nostrand Company Inc, New York.
- Hugot, E, 1972, "Handbook of Cane Sugar Engineering", Elsevier Publishing Company, New York.